

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-219547

(43)Date of publication of application : 19.08.1997

(51)Int.Cl.

H01L 43/08  
G01R 33/09

(21)Application number : 08-048068

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 09.02.1996

(72)Inventor : MURATA YOSHITAKA

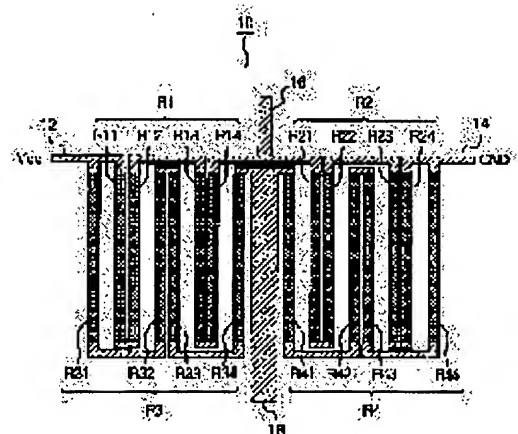
## (54) MAGNETORESISTIVE ELEMENT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a magnetoresistive element which is enhanced in sensitivity and accuracy and lessened in size by a method wherein the patterns of opposed magnetoresistive elements are so formed as to constitute a signal pattern making their centers coincident with each other.

**SOLUTION:** A magnetoresistive element 10 is formed of four magnetoresistive sub-elements R1, R2, R3, and R4 arranged like a bridge, a power supply voltage is applied between a power supply terminal 12 and a grounding terminal 14, and an output power is obtained through output terminals 13 and 18. Opposed pairs of magnetoresistive sub-elements R1, R3 and R2, R4 are formed on a board, the centers A, C and B, D of the patterns of the sub- elements R1, R3, and R2, R4 are so set as to be located at the same position on the board, and the

checkered parts of the sub-elements have a magnetoresistive effect respectively. Therefore, the sub-elements R1, R3 and R2, R4 are equally changed in resistance, so that noises are canceled with each other, and the magnetoresistive element 10 is capable of accurately taking accurate measurements. The patterns of the sub-elements R1, R3 and R2, R4 are so arranged into a single pattern, so that the pattern can be enlarged in width, and the element 10 can be enhanced in sensitivity.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-219547

(43)公開日 平成9年(1997)8月19日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 43/08			H 0 1 L 43/08	P
G 0 1 R 33/09			G 0 1 R 33/06	R

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平8-48068

(22)出願日 平成8年(1996)2月9日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 村田 好隆

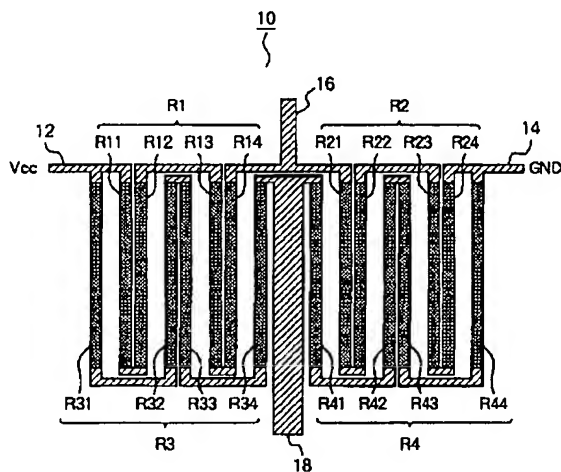
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(54)【発明の名称】 磁気抵抗素子

(57)【要約】

【課題】 感度も高くかつ精度も良く、小型化が図れる磁気抵抗素子の提供をその課題としている。

【解決手段】 基板上に4個の磁気抵抗素子R1, R2, R3, R4を配置して、これらをブリッジに組むことによって構成する磁気抵抗素子10において、基板上で対向する各磁気抵抗素子同士のパターンのセンターA, C及びB, Dをそれぞれ一致するように構成するとともに、該パターンをシングルパターンとした。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に4個の磁気抵抗素子を配置して、これらをブリッジに組むことによって構成する磁気抵抗素子において、

基板上で対向する各磁気抵抗素子同士のパターンのセンターをそれぞれ一致するように構成するとともに、該パターンをシングルパターンとしたことを特徴とする磁気抵抗素子のパターン。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、モータの周囲等に配置してその回転を検出し周波数ジェネレータ等の制御をおこなうための磁気抵抗素子に関し、特にブリッジを形成する各磁気抵抗素子のパターンに特徴を有する磁気抵抗素子に関するものである。

##### 【0002】

【従来の技術】磁気抵抗素子(MR素子)とは、導体中の磁気抵抗効果を応用したもので、その基本原理は磁気エネルギーによって導体中の内部抵抗が変化する現象を利用したものである。

【0003】磁気抵抗素子としては、化合物半導体と強磁性体金属の2種類が実用化されており、化合物半導体としてはInSb、GaAsなどがあり、強磁性体金属としてはパーマロイなどがある。磁気に対する抵抗の変化は化合物半導体と強磁性体金属とは逆になるが、いずれも磁気感度が非常に低いので磁気抵抗素子単体で使うことはほとんどなく、一般的にはバイアス用磁石、高ゲインのオペアンプと併用されている。

【0004】磁気抵抗素子は、ホール素子などとは異なり2端子構造であるので扱いやすいのではあるが、単一素子では温度依存性が高く実用上問題がある。そこで、複数の磁気抵抗素子を同一基板上に設け、差動的に温度補償をおこなうようにしている。

【0005】例えば、2個の磁気抵抗素子を直列につなぎ、一方の素子から出力を取り出すようにしたものがあり、この形式のものは単一のものに比べ格段に温度特性が改善される。また、4個の磁気抵抗素子をブリッジに組んだものでは、温度特性の改善のみならず、磁気感度も向上している。

【0006】図3には、同一基板上に4個の磁気抵抗素子Ra、Rb、Rc、Rdをブリッジに組んだシングルパターンによるものが示されている。このような、パターン形状にすると、基板の大きさの割には、各素子のパターン幅を広く取ることができるので、高感度の磁気抵抗素子を得ることができる。

【0007】ところで、ブリッジを構成する各素子Ra、Rb、Rc、Rdのパターンのセンター(中心位置)をそれぞれA、B、C、Dとすると、素子RaのセンターAと素子RcのセンターCとはずれがあり、同様に素子RbのセンターBと素子RdのセンターDにもず

れがある。

【0008】このような場合、この磁気抵抗素子全体にかかる磁界の強さが位置によって不均衡になると、対向する素子Ra、Rc、あるいはRb、Rdの抵抗値の変化が異なり高い精度を得ることができない。また、外部からの磁気的ノイズもキャンセルすることができないことにもなる。

【0009】そこで、図4に示すように、ダブルパターンを用いて素子Ra、RcとRb、RdのパターンのセンターA、C、B、Dを同じ位置にして、高精度を得るようにしたものもある。

##### 【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところが、ダブルパターンにすると、パターン幅が狭くなるので、今度は感度が低くなるという問題が発生する。また、パターン幅を広げると、基板全体を大きくしなければならず、センサーとして使用する磁気抵抗素子の取り付けスペース等の問題が生じてくる。

【0011】本発明は、感度も高くかつ精度も良く、小型化が図れる磁気抵抗素子の提供をその課題としている。

##### 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、基板上に4個の磁気抵抗素子を配置して、これらをブリッジに組むことによって構成する磁気抵抗素子において、基板上で対向する各磁気抵抗素子同士のパターンのセンターをそれぞれ一致するように構成するとともに、該パターンをシングルパターンとしたことを特徴としている。

##### 【0013】

【作用】本発明は、上述のように構成されているので、ブリッジを形成する磁気抵抗素子の全体の位置によって異なる磁界の強さが加わっても、あるいは外部磁気ノイズが加わっても、対向する素子同士はほぼ同一の抵抗変化が起こるので、ノイズなどはキャンセルされ高精度の測定結果を得ることができる。また、各素子のパターンをシングルパターンで構成しているので、パターン幅を広く取ることができ、高感度にすることができる。

##### 【0014】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について、図を参照して説明する。図1は、本発明の実施形態例による磁気抵抗素子10のパターンを示すものである。図に示すように、左端に電源Vccを印加する電源端子12が形成されており、該端子12から直線上に延びた右端にはGNDを接続する接地端子14が形成されている。端子12から端子14にかけて、垂下するようにして折り返ししながら連続するパターンが形成されており、端子12と端子14との中心位置には出力端子16が形成されている。

【0015】電源端子12と出力端子16の間の垂下するようにして折り返す部分は2カ所あり、磁気抵抗を有

する部分で、R11、R12とR13、R14から構成される磁気抵抗素子R1である。また、出力端子16と接地端子14の間にも垂下するようにして折り返す部分があり、磁気抵抗を有する部分で、R21、R22とR23、R24から構成される磁気抵抗素子R2である。すなわち、R1とR2は直列に接続され、両端に電源が印加されて、中心部から出力の一端が取り出されるように構成されている。

【0016】また、電源端子12から接地端子14にかけて、先の磁気抵抗素子R1、R2と対向するように、磁気抵抗素子が形成されている。すなわち、前記R1に沿って垂下するようにして磁気抵抗を有する部分R31が形成されており、さらにこれに連続して前記R12とR13の間を立ち上がるようにして折り返す部分R32、R33が形成されている。

【0017】さらに、この部分に連続し、前記R14に沿って上昇する部分R34が形成されており、その終端部分から垂下して出力端子18が形成されている。これらR31、R32、R33、R34により磁気抵抗素子R3が構成されている。

【0018】この出力端子18から接地端子14までの間は、R3のパターンと対称に形成されており、R41、R42、R43、R44によって磁気抵抗素子R4が構成されている。

【0019】すなわち、本実施形態例における磁気抵抗素子10は、4個の磁気抵抗素子R1、R2、R3、R4によりブリッジに形成されたものであり、電源端子12と接地端子14との間に電源が印加され、出力は出力端子16、18間に発生する。

【0020】そして、基板上における対向する磁気抵抗素子R1、R3及びR2、R4を形成するパターンのセンター（中心位置）A、C及びB、Dはそれぞれ基板上で同じ位置になっている。なお、図上の斜線を引いた部分は導電部分で、格子縞の部分は磁気抵抗効果を有する

部分である。また、図2は、この状態を等価回路で示したものである。

【0021】上記実施の形態例によれば、磁気抵抗素子10全体の場所によって不均衡な磁界の強さが加わっても、あるいは外部磁気ノイズが部分的に加わっても、対向する素子R1、R3又はR2、R4同士は、基板上のパターンのセンターが同じ位置なのでほぼ同一の抵抗変化がおき、ノイズはキャンセルされ、高精度の測定結果を得ることができる。また、各素子のパターンをシングルパターンで構成しているので、パターン幅を広く取ることができ、高感度にすることができる。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ブリッジを形成する磁気抵抗素子において、対向する各素子同士のパターンのセンターを一致するように構成するとともに、該パターンをシングルパターンとしたので、精度を良くすることができ、かつ感度も高くすることができる。また、ダブルパターンと同程度の感度でよいのであれば、パターン幅を狭くすることができ小型化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る磁気抵抗素子の実施の形態を示す図である。

【図2】図1に示す磁気抵抗素子の等価回路である。

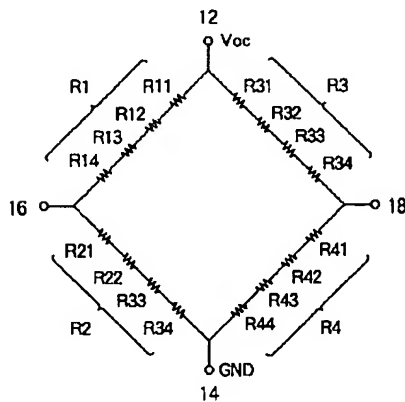
【図3】シングルパターンによりブリッジ形成された従来の磁気抵抗素子のパターン形状である。

【図4】ダブルパターンによりブリッジ形成された従来の磁気抵抗素子のパターン形状である。

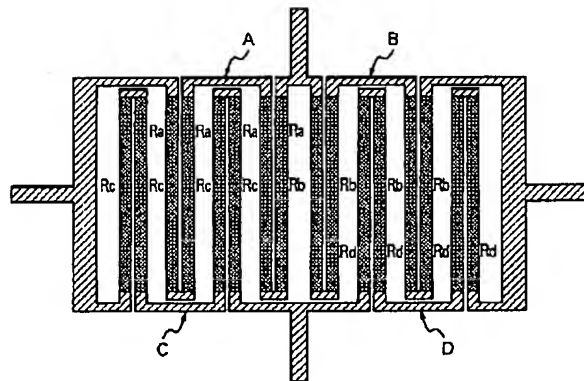
【符号の説明】

10……磁気抵抗素子、12……電源端子、14……接地端子、16……出力端子、18……出力端子、R1……磁気抵抗素子、R2……磁気抵抗素子、R3……磁気抵抗素子、R4……磁気抵抗素子。

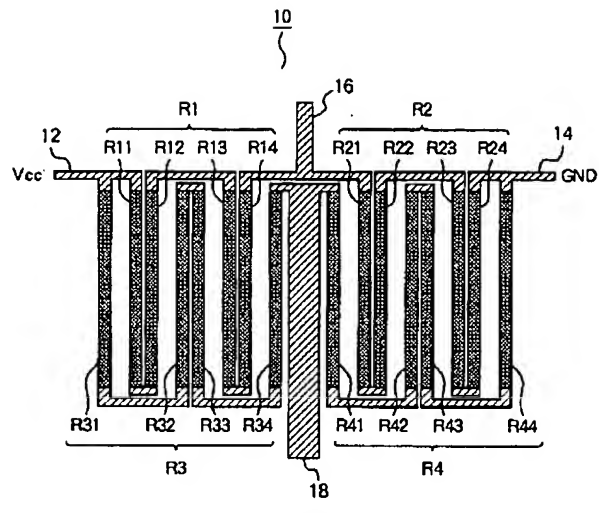
【図2】



【図3】



【図 1】



【図 4】

